

University of Groningen

A photoelectric spectrophotometer and its application to the determination of stellar radial velocities

Karsten, Luuk

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:
1975

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Karsten, L. (1975). A photoelectric spectrophotometer and its application to the determination of stellar radial velocities. s.n.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

Dit proefschrift behandelt de omschrijving, opbouw en toepassing van een sterrenkundige spectrofotometer, die werd ontworpen voor de fotometrie van absorptielijnen in sterspectra en voor de fotoëlectrische bepaling van de radiële snelheden van sterren. De ervaring met dit proefmodel, dat gebouwd is op de Kapteyn Sterrewacht te Roden, dient als leidraad bij het vaststellen van de specificaties van een meer doeltreffend instrument.

De spectrofotometer is uitgerust met een roterende sluiters die beurte- lings ster- en hemellicht doorlaat, een vlak reflectierooster in Littrow montering, een achromatische collimator/camera lens, een uittreespleet of masker dat verschoven kan worden door middel van een stappenmotor, en twee fotomultiplicatorbuizen, waarvan de één het licht opvangt dat door de uittreespleet of het masker is doorgelaten en de ander de straling regis- treert van twee referentie golflengtegebieden aan weerszijden van de uittreespleet. Een elektronisch systeem voorziet in de signaal-verwerking, de digitale en analoge weergave van de metingen en de automatische besturing van het instrument. De signaal-verwerkingsketen bestaat uit gelijkstroom vóór-versterkers, spanning-naar-frequentie omzetters, een twee-kanalen digitale synchrone detector en een elektronische teller, die werkt als verhoudingsmeter. De digitale synchrone detector verwijdert de (ongewenste) bijdrage van het licht van de hemel-achtergrond zowel uit het spectrum als uit het referentie-signaal, en de teller bepaalt de verhouding van de twee overblijvende "schone" ster-signalen. Deze verhouding is in hoge mate vrij van de invloeden van de atmosferische omstandigheden.

Het apparaat is voornamelijk toegepast op de bepaling van radiële snelheden met behulp van de pas-methode van Dr. R.F. Griffin (1967): een masker, bestaand uit een groot aantal spleten op de plaatsen van de (donkere) spectrale absorptielijnen en zodoende gelijkend op een negatieve foto van het spectrum met zeer hoog contrast, wordt voortbewogen langs het sterre- spectrum. Wanneer de plaats van het masker samenvalt met die van het spectrum, dan vallen alle spleten samen met absorptielijnen, zodat een minimum aan licht wordt doorgelaten. Omdat de plaats waar dit gebeurt af- hangt van de Dopplerverschuiving, kan nu de radiële snelheid berekend worden.

De radiële-snelheidswaarnemingen, weergegeven in Hoofdstuk 4, werden uitgevoerd ter beproeving van het apparaat en als demonstratie van de methode. Een aantal standaard-sterren, twee pulserende sterren (cepheïden), vier spectroscopische dubbelsterren en zes snel roterende sterren werden waargenomen, en hun snelheidskrommen werden afgeleid, voorzover toepasselijk.

De uitkomsten laten zien, dat de pas-methode radiële snelheden met hoge nauwkeurigheid oplevert in overeenstemming met de verwachting, die gebaseerd is op de theoretische beschouwingen in Hoofdstuk 2, en dat een techniek, die veel spleten tegelijk gebruikt, nuttig kan zijn bij het onderzoek naar (gemiddelde) lijnprofielen van, bijvoorbeeld, cepheïden en snelle rotators, en naar de samengestelde spectra van spectroscopische dubbelsterren (bijv. Capella) met dubbele lijnen.

Ons spectrofotometer-proefmodel heeft, bevestigd aan de 60 cm telescoop van de Kapteyn Sterrewacht, ongeveer 10 minuten meettijd nodig voor het bepalen van de radiële snelheid, met een nauwkeurigheid van 1 km/s, van een ster van een laat spectraal type en een visuele magnitude $V \approx 7^m$. Wij verwachten, dat een zeer doeltreffend apparaat in staat zal zijn met dezelfde precisie en dezelfde telescoop sterren waar te nemen van magnitude $V \approx 13^m$, en dat dit apparaat samen met een 3.6 m telescoop sterren met $V \approx 17^m$ zal kunnen waarnemen.

Tot besluit van deze samenvatting dank ik mijn promotor voor de begeleiding en aanmoediging, die ik van hem mocht ondervinden. Ik dank de coreferent en Dr. H.E. Matthews voor het kritisch lezen van het manuscript en de vele nuttige opmerkingen, die ik daarbij van hen mocht ontvangen. Ik dank allen, die op enigerlei wijze hebben bijgedragen tot het tot stand komen van dit proefschrift, met name M. Klomp voor het berekenen van de dubbelster banen met behulp van de TR4 van het Rekencentrum van de Rijksuniversiteit te Groningen, J. de Vries voor het mee-denken over de wiskundige afleiding in Hoofdstuk 2, en het technisch personeel van de Kapteyn Sterrewacht onder leiding van H.K. Deen en C.J.W. Mulder voor de bouw en het onderhoud van de spectrofotometer. Tenslotte dank ik mevrouw A.P. Oosthoek-Boele voor het op voortreffelijke wijze typen en drukgereed maken van het manuscript.

3240
10875